

# Detyra Semestrare

## “Bazat e Intelegjencës Artificiale”

Detyra: Blocked N-Queens

Problemi: Constraint Satisfaction Problem

Studentët:

Arsim Osmani,

Shkumbin Xheladini

Mentor:

Msc. Arbnor Halili

-Një Constraint Satisfaction Problem (CSP) përbëhet nga tre komponentë, X, D, C:

X është bashkësia e variablave,  $\{X_1, \dots, X_n\}$ .

D është bashkësia e domeneve,  $\{D_1, \dots, D_n\}$ , nga një për çdo variabël.

C është bashkësia e kufizimeve 'constraints' që specifikojnë kombinimet e lejuara të vlerave.

Në rastin tonë tek Blocked N-Queens kemi:

- Variabla:  $n^2$  fusha  $M_{ij}$ , ku  $i = 1$  deri në  $n$ ,  $j = 1$  deri në  $n$ .
- Domena:  $[-1, 0, 1]$  ( $-1 \rightarrow$  pozita 'blocked' ku nuk mund të vendoset mbretëresha,  $0 \rightarrow$  pozita ku nuk ka mbretëreshë dhe  $1 \rightarrow$  pozita ku vendoset mbretëresha).
- Kufizimet:
  - $M_{ij} = 1$  atëherë  $M_{ik} = 0$ , për çdo  $k = 1$  deri në  $n$  dhe  $k \neq j$ . #Rreshtat
  - $M_{ij} = 1$  atëherë  $M_{kj} = 0$ , për çdo  $k = 1$  deri në  $n$  dhe  $k \neq j$ . #Kolonat
  - $M_{ij} = 1$  atëherë  $M_{kl} = 0$ , për çdo  $k = 1$  deri në  $n$ ,  $p = 1$  deri në  $n$ ,  $k = l$ ,  $i \neq k$  dhe  $j \neq l$ . #Diagonalet
  - $M_{ij} = 1$  në qoftë se  $M_{ij} \neq -1$ . #Fushat të cilat nuk janë 'blocked'.

-Hapësira e kërkimit (Search space):

Hapësira e kërkimit apo 'search space' është fusha apo domena nëpër të cilën një algoritëm kërkon.

Në rastin tek N-Queens fusha e kërkimit është:

$$\frac{n^2!}{(n^2 - n)! * n!}$$

P.sh. në rastin e 4-Queens:

$$\frac{4^2!}{(4^2 - 4)! * 4!} = \frac{16!}{12! * 4!} = 1820$$

Në rastin e 8-Queens:

$$\frac{8^2!}{(8^2 - 8)! * 8!} = \frac{64!}{56! * 8!} = 4,426,165,368$$

Këto vlera tregojnë sa mënyra të ndryshme janë për të vendosur 4 mbretëresha në 16 pozita dhe 8 mbretëresha në 64 pozita respektivisht.

Në rastin e 8-Queens, janë vetëm 92 zgjidhje 'distinct', ndërsa nëse zgjidhjet të cilat dallojnë vetëm nga simetria e rotacionit dhe reflektimit të tabelës së shahut merren si një, atëherë janë vetëm 12 zgjidhje unike.